

## LIGHT IRRADIATION FURNACE

Patent Number: JP62020309

Publication date: 1987-01-28

Inventor(s): SAITO MANZO

Applicant(s): NEC CORP

Requested Patent:  JP62020309

Application Number: JP19850159377 19850718

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L21/26 ; C23C16/48 ; F27D11/02 ; H01L21/205

EC Classification:

Equivalents:



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

### Abstract

**PURPOSE:** To minimize a wafer cooling action and thereby to obtain the excellent uniformity of the temperature of a wafer, by preheating an ambient gas to be introduced into a chamber.

**CONSTITUTION:** When a heater 8 is energized and a nitrogen gas is preheated thereby to a high temperature before it is introduced into a chamber, a wafer cooling effect by the nitrogen gas is sharply reduced. In the case when the temperature of gas is increased to 1,000 deg.C in a preheating chamber, the lowering of the temperature of a wafer is reduced to about 4 deg.C. It is because the temperature of gas itself lowers while the gas passes through a low-temperature piping 9 that the cooling effect still exists in spite that the gas is heated in the preheating chamber. In order to hold down further the wafer cooling effect by an introduced ambient gas so as to realize an optimum heating condition, accordingly, the temperature of gas in a preheating chamber 7 needs to be set at a temperature higher than 1,000 deg.C.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**

## (2) 公開特許公報 (A) 昭62-20309

(6) Int. Cl. 4

H 01 L 21/26  
 C 23 C 16/48  
 F 27 D 11/02  
 H 01 L 21/205

識別記号

序内整理番号  
 L-7738-5F  
 6554-4K  
 B-6926-4K  
 7739-5F

(3) 公開 昭和62年(1987)1月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

(6) 発明の名称 光照射炉

(2) 特願 昭60-159377

(2) 出願 昭60(1985)7月18日

(7) 発明者 斎藤 万歳 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

(7) 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

(8) 代理人 弁理士 内原 晋

## 明細書

## 1. 発明の名称

光照射炉

## 2. 特許請求の範囲

光照射を主とする加熱炉において、該加熱炉中に導入される気体はあらかじめ加熱されることを特徴とする光照射炉。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、光照射を主とする加熱炉に関し、特に加熱均一性のよい光照射炉に関する。

## (従来の技術)

従来、光照射加熱炉内に導入される炭素などのガスは、特に予備加熱されることなく、室温でチャンバー内に導入される。

## (発明が解決しようとする問題点)

上述した従来の光照射炉を用いると、プロセス

ガスは室温で導入される。光照射炉のチャンバーは抵抗加熱炉の炉心管などと比較すると、通常極めて小さくされている。このため、チャンバー内に導入されたガスは瞬時にウェハ-面上に到達する。これらガスは温められることなく、ウェハ-温度に比して冷たいままウェハ-表面に到達するため、ウェハ-冷却効果が大きい。チャンバー内におけるプロセスガスの流れを完全に均一化することは不可能であり、このガス流の不完全性がウェハ-冷却効果の不均一性と、その結果としてのウェハ-温度の不均一性をもたらす。このウェハ-冷却効果不均一性は、ウェハ-温度が高くなるほど大きくなり、1000°C程度の高溫領域では、顕著なウェハ-温度不均一性をもたらすという、重大な欠点を有する。

## (問題点を解決するための手段)

通常、光照射炉は、加熱チャンバー内にガスを導入する機構を有している。本発明の光照射加熱は、ガスを加熱する機構を有し、チャンバー内に導入されるガスはあらかじめ予備加熱できるよう

にされている。

〔実施例〕

次に、本発明について、図面を参照して説明する。第1図は本発明の実施例の概念図である。筐体1内にハロゲンランプ2が設置され、その内側に石英製チャンバー3が設けられている。シリコンウエハー4は石英製支持台5上に置かれ、前記ランプ2により光照射加熱される。チャンバー内には配管6を経由して窒素などの雰囲気ガスが導入される。この雰囲気ガスは、チャンバー内に導入される前に、予備加熱室7内に設けられたヒーター8により温められた後チャンバー3内に導入される。

○ 窒囲気ガスとして窒素を5ℓ/min 流し、シリコンウエハー4を1000℃に加熱した場合、ガス導入口側のウエハー温度は10℃以上低下する。ガス導入口取付位置とウエハー位置との相対的位置関係によっては、極端な場合は40℃以上の温度低下が観測される場合もある。

ところが、ヒーター8に通電し、窒素ガスをあ

- 3 -

エハー温度の均一化を図れ、不慮の温度不均一性による結晶内歪や欠陥の誘起を除去することができる。

予備室内加熱に、本実施例では抵抗加熱を利用したが、ハロゲンランプ等を用いると、加熱応答性は更に早くなる。システムの要求に応じた最適加熱法を選択することが重要である。また、予備加熱温度制御方式も、単純加熱方式であるか、またはフィードバック機構を設けるかにかかわらず、当該システムに最適な方式を選択することが重要である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明を用いれば、チャンバー内に導入すべき雰囲気ガスをあらかじめ加熱することにより、ウエハーの冷却作用を最小にし、ウエハー温度の良好な均一性を実現できる。本発明を用いて均一に加熱されたウエハーは、温度不均一性に起因する特性のバラツキや欠陥の誘起が最小となり、ただ単に製造の良品率向上に寄与するだけでなく、製品の信頼性向上や特性の安定化

- 5 -

らかじめ高溫化してからチャンバー内に導入すると、窒素ガスによるウエハー冷却効果が激減する。予備加熱室にて、ガス温度を1000℃まで加熱した場合、ウエハー温度の低下は40℃程度に抑えられた。予備加熱室で温められたにもかかわらず、冷却効果が存在するのは、低温配管9を通過する間にガス温度自体が低下する為である。従って、導入雰囲気ガスによるウエハー冷却効果を更に抑制し、最適加熱条件を実現する為には、予備室7におけるガス温度を1000℃より高い温度に設定する必要がある。

最適加熱条件を得る為には、装置上の工夫が極めて重要となる。低温配管9の距離を最小にすれば、配管9におけるガス温度低下は最小にすることができる。また、配管9を加熱するのも有効な方法である。

本実施例では、予備室内温度を一定高温に保つ場合を示した。装備的には多少複雑になるが、ウエハー加熱プログラムに連動し、予備加熱室温度を変化させれば、ウエハー加熱途中においてもウ

- 4 -

による性能の向上をも図れるなど、大きな効果を上げることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の概念図である。

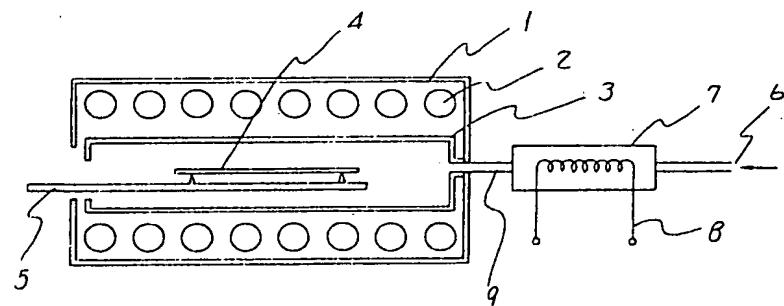
1は筐体、2はハロゲンランプ、3は石英チャンバー、4はウエハー、5は支持台、6は配管、7は予備加熱室、8はヒーター、9は配管である。

代理人弁理士 内原晋



BEST AVAILABLE COPY

- 6 -



第 1 図

BEST AVAILABLE COPY